العدد رقم (٦)

أوراق
AWRAK

التفكير النظمي في الدراسات المستقبلية

"من التحليل إلى التعقيد والتركيب والنمذجة"

إعداد

سحر صبري　　　نعمه زهران

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

سلسلة تصدر عن وحدة الدراسات المستقبلية بمكتبة الإسكندرية

أوراق
AWRAK

أوراق
AWRAK
العـدد رقـم (٦)
سلسلة تصدر عن وحدة الدراسات المستقبلية بمكتبة الإسكندرية

الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبِّر بالضرورة عن وجهة نظر مكتبة الإسكندرية، إنما تعبِّر عن وجهة نظر مؤلفيها.

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

التفكير النظمي في الدراسات المستقبلية

"من التحليل إلى التعقيد والتركيب والنمذجة"

إعداد

سحر صبري
باحث مستقبليات
بمركز الدراسات المستقبلية/
مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

نعمه زهران
باحث مستقبليات
بمركز الدراسات المستقبلية/
مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

مكتبة الإسكندرية بيانات الفهرسة– أثناء النشر (فان)

التفكير النظمي في الدراسات المستقبلية : من التحليل إلى التعقيد و التركيب و النمذجة / إعداد سحر صبري، نعمه زهران. – الإسكندرية، مصر : مكتبة الإسكندرية وحدة الدراسات المستقبلية، ٢٠١٢

ص. سم. (اوراق ؛ ٦)

تدمك: 978-977-452-207-9

يشتمل على إرجاعات ببليوجرافية.

١. التفكير. ٢. التفكير التحليلى. ٣. المستقبلية. أ. صبري، سحر. ب. زهران، نعمه. ج. مكتبة الإسكندرية. وحدة الدراسات المستقبلية. د. العنوان. ه. السلسلة.

ديوي – 153.42 2012637877

ISBN: 978-977-452-207-9

رقم الإيداع: 17356/2012

قائمة المحتويات

المقدمة

تُشكل الرغبة الإنسانية لمعرفة الغد ظاهرة تاريخية عرفها الإنسان في مراحل تطوره المختلفة، ولم تكن هذه الرغبة مقتصرة على الأفراد بل وعلى السلطة السياسية؛ حيث انتشرت في أروقتها محاولات استطلاع المستقبل وما يحمله من احتمالات النصر والهزيمة أو ما يدبره الخصوم السياسيون في الخفاء. وتعج صفحات التاريخ وكتب السير والكشوفات الأثرية بالحكايات والأساطير عن استخدام القياصرة، أو الأباطرة للكهان والعرافين والمنجمين للكشف عما تخفيه الأيام القادمة، وتدلنا المراجع عن ذلك في الدولة الرومانية واليونانية والمصرية القديمة. على أن كل ذلك لا يدخل إلا في باب الفكر الغيبي الميتافيزيقي، الناتج عن القلق الإنساني نحو الغد، ومحاولته إبداع وسائل تعمق من اطمئنانه حتى لو كانت هذه الوسائل غير علمية ولا يركن لها. ومنذ أن أدرك الإنسان علاقة الماضي بالحاضر وسير الأحداث المستقبلية وفق سنن ومشاهدات استقرت على وتيرة معينة في الماضي ومن الممكن أن تستمر في المستقبل، بدأ الإنسان في اتخاذ التدابير التي تكفل له التعرف على المستقبل ومن ثم الاستعداد له والتأثير فيه. ومن ثم بدأت محاولات إيجاد منهج علمي قابل للتراكم المعرفي يتسم بالعقلانية والمنطقية في التنبؤ بالمستقبل.

وعلى هذا نجد أن معظم التعريفات الحديثة للدراسات المستقبلية يقع في القلب منها "المنهجيات العلمية"، حيث يعد تقديم أساس فلسفي للمعرفة

التي تنتجها الدراسات المستقبلية، والاجتهاد في تطوير مناهج وأدوات البحث في المستقبل، من أحد أهم المهام التي تسعى الدراسات المستقبلية لإنجازها. ففي معجم أكسفورد تُعرَّف الدراسات المستقبلية بأنها: "الاستشراف الممنهج للمستقبل من منطلق الاتجاهات الحالية في المجتمع". كما تُعَرَّف الدراسات المستقبلية بأنها "التنبؤ المشروط من منظور احتمالي وعلمي نسبي"، وتوسِّعت الجمعية الدولية للمستقبلات في تعريف الدراسات المستقبلية على أنها "الدراسات التي تركز على استخدام الطرق العلمية والجهود الفلسفية والفنية في دراسة الظواهر الخفية وتتعامل مع بدائل النمو الممكنة وليس مع إسقاطات مفردة محددة للمستقبل".

وتتنوع منهجيات الدراسات المستقبلية بين منهجيات كمية Quantitative وأخرى كيفية Qualitative، كما يمكن استخدام الطرق الاستطلاعية Exploratory لدراسة الاحتمالات المتوقعة، وكذلك استخدام الطرق الاستهدافية Normative لدراسة المستقبلات المرغوبة. ويتم استخدام التقنية المناسبة وفقًا للقضايا موضوع الدراسة. وإذا افترضنا أن دراسة العالم الفرنسي كوندورسيه "Sketch for a Historical Picture of the Progress of the Human Mind"، عام ١٧٩٣، أول محاولة للنظر في الدراسات المستقبلية على أسس منهجية علمية، فإن تطور الدراسات المستقبلية في هذا الجانب مر بثلاثة مراحل: اتسمت المرحلة الأولى بتغليب منهج الإسقاط والحدس والمنظور التجزيئي. وفي المرحلة الثانية تم تطوير المناهج الكمية والاستقرائية، مثل المصفوفات الرياضية والسيناريوهات، ونظريات الاحتمالات والألعاب والمحاكاة وغيرها. وبدأت

المرحلة الثالثة بالميل التدريجي نحو المنظور الكلي لبناء رؤية شاملة ومتكاملة لمستقبل الظواهر المدروسة[١].

وفي سياق تطور الدراسات المستقبلية، برزت مجموعة من الخصائص المنهجية الواجب توافرها في الدراسات المستقبلية، ومن أبرز هذه الخصائص:

١- الشمول والنظرة الكلية للأمور Holistic، فمن المهم أن تدرس العوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وغيرها في تشابكها وتفاعلها مع بعضها البعض.

٢- مراعاة التعقد Complexity وتفادي الإفراط في التبسيط والتجريد في الظاهرة محل الدراسة.

٣- التعمق في فهم ما يزخر به الواقع من علاقات وتشابكات، ولا يقين، ودينامية.

٤- القراءة الجيدة للماضي باتجاهاته العامة السائدة، والاتجاهات الراهنة، والاتجاهات المضادة والتي تشكل مفاتيح جيدة لفهم الاتجاهات المحتملة في المستقبل.

٥- القراءة الجيدة لتجارب الآخرين وخبراتهم، والتي تفيد (بمنطق المحاكاة) في فهم آليات التطور وتتابع المراحل، وكذلك في التعرف على القيود على الحركة وإمكانات تجاوزها.

---

١) وليد عبد الحي، مدخل إلى الدراسات المستقبلية في العلوم السياسية، المركز العلمي للدراسات السياسية، ٢٠٠٢.

ويعد المزج بين الأساليب الكيفية والأساليب الكمية أحد أهم الخصائص المنهجية أيضًا وذلك لتجاوز قصور النظريات والنماذج التي تُبنى عليها؛ ولتحقيق الحيادية والعلمية في التعرف على البدائل وفي تحليل واستكشاف وتقييم تداعياتها، وفق مجموعة معايير متفق عليها سلفًا. وقد عمل الفريق والإبداع الجماعي لدمج المعارف وفق منظور أو إطار عابر للتخصصات Transdisciplinary. والتعلم الذاتي والتصحيح المتتابع للتحليلات والنتائج، وتلقي تصورات أطراف وقوى مختلفة وانتقاداتهم واقتراحاتهم، والتفاعل معها من خلال اللقاءات المباشرة والأدوات غير المباشرة لإشراك الناس في تصور وتصميم المستقبلات [٢].

وتلعب الدراسات المستقبلية بهذا الشكل العلمي والمنهجي دورًا بالغ الأهمية في عملية دعم صنع واتخاذ القرار؛ حيث تساعد على معرفة القدرات الداخلية ومحاولة استغلالها وتعظيمها، وكذلك معرفة التحديات والتهديدات الخارجية ومحاولة تقليصها، وكيفية تأثيرها على المدى القصير والمتوسط والطويل الأجل في المستقبل، وتسهم في صياغة السياسات اللازمة لمواجهتها. كما تساعد على التنبؤ بالآثار المستقبلية للسياسات والتشريعات الحالية، مما يساعد على التقليل من التكاليف الاجتماعية لسياسات معينة قد تترك آثارًا سلبية على المستقبل. كما تساعد على تكوين توقُّع عَمّا يمكن أن تكون عليه سياسات العالم في المستقبل، وهو ما يتيح فرص التوصل إلى رؤى مختلفة، واختبار الاستجابات المختلفة لتقليل التكاليف وتعظيم المنافع. وتقدم الدراسات المستقبلية العديد من الخطط البديلة لاتخاذ قرارات موثوق فيها، وذات رؤية مستبصرة. فضلاً عن أنها تساعد متخذي

٢) إبراهيم العيسوي، الدراسات المستقبلية ومشروع مصر ٢٠٢٠، سبتمبر ٢٠٠٠.

القرار على اقتراح وتطوير سياسات وإستراتيجيات حديثة للتنمية، وذلك من خلال الأخذ في الاعتبار التغيرات المتسارعة في كافة المجالات التكنولوجية والمعرفية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية(٣).

وفي هذا الإطار وفي ظل ندرة الكتابات العربية في مجال منهجيات الدراسات المستقبلية، تأتي الدراسة التالية "التفكير النظمي في الدراسات المستقبلية: من التحليل إلى التعقيد والتركيب والنمذجة"، لتتضمن شرحًا نظريًّا مفصلاً لاقتراب النظم ونماذجه الفكرية والتطبيقية بمراكز الدراسات المستقبلية العالمية؛ حيث يعتبر "اقتراب النظم System Approach" أحد أهم منهجيات الدراسات المستقبلية، وهو اقتراب متعدد التخصصات Multidisciplinary يستخدم لدراسة النظم الأكثر تعقيدًا وتركيبًا وتغيرًا. وقد ظهر اقتراب النظم في إطار النظرية العامة للنظم والتي تنامت داخل حدود أكثر من حقل علمي واحد، ساعية للبحث عن نقاط الالتقاء والتناظر فيما بين مبادئ وقوانين ومفاهيم هذه الحقول، ثم العمل على تضمين هذه العناصر في جسد علمي واحد، تصدق مقولاته وتصلح للتطبيق على كافة الحقول العلمية من دون افتعال أو إقحام، الأمر الذي يجعل منه أكثر المنهجيات تلاؤمًا وتوافقًا مع طبيعة الدراسات المستقبلية، وهو أكثر المنهجيات تحقيقًا للخصائص المنهجية الواجب توافرها في الدراسات المستقبلية (السابق ذكرها)، كما أنه يمثل المظلة الفكرية النظرية العامة لاستخدام معظم أدوات وتقنيات الدراسات المستقبلية، فضلاً عن انتشار تطبيقاته في صياغة النماذج التقنية للتنبؤ بالمستقبلات العالمية في العديد من مراكز الدراسات المستقبلية العالمية.

---

٣) محمد مصطفى صالح، تقرير عن دور الدراسات المستقبلية في دعم اتخاذ القرار، مركز الدراسات المستقبلية بمركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، ٢٠٠٥.

وتتناول الورقة البحثية اقتراب النظم ونماذجه الفكرية والتطبيقية من خلال ثلاثة عناصر رئيسية وهي:

أولاً: نشأة اقتراب النظم وأساسه الفكري والنظري.

ثانيًا: مفاهيم اقتراب النظم، وتتضمن مفهوم النظام ومكوناته وبيئته وحدوده، ومفهوم التفكير النظمي وخصائصة الرئيسية.

ثالثًا: النماذج الفكرية والتطبيقية لاقتراب النظم.

وتشتمل النماذج الفكرية بشكل أساسي على نموذج ديناميكية النظام System Dynamics Model؛ حيث تتناول الورقة بالتفصيل مراحل تصميم نموذج ديناميكية النظام. كذلك تشتمل النماذج التطبيقية لاقتراب النظم بالورقة البحثية على نموذجين رئيسيين هما: نموذج المستقبلات العالمي "International Futures system"،ونموذج التخطيط القومي Threshold 21؛ حيث تم توصيف النموذج وكيفية تطوره والخطوات الرئيسية للتحليل المستقبلي باستخدام النموذج.

التفكير النظمي في الدراسات المستقبلية

"من التحليل إلى التعقيد والتركيب والنمذجة"

أنتج العصر الصناعي منظومة فكرية تتبنى "التفكير الميكانيكي" للواقع وتفاعلاته؛ حيث يتعامل الواقع مع النظم السياسية والاقتصادية والمجتمعية والبيئية بوصفها كيانات منفصلة، يمكن تفكيك كل منها إلى أجزاء، وهذه الأجزاء يحكم تفاعلها قوانين ثابتة؛ بحيث إن المقدمات دائمًا ما تؤدي إلى نتائج بعينها يمكن التنبؤ بها. وفي هذا الإطار، يصبح الواقع شيئًا يمكن قياسه والتنبؤ بتفاعلاته، بل والتحكم في هذه التفاعلات، ويصبح هناك حل واحد واضح وصحيح لأية مشكلة، وعدد معروف من الإجراءات للتوصل إلى نتائج بعينها.

وقد تصلح هذه المنظومة لشرح تفاعلات النظم البسيطة، التي تشمل عددًا قليلاً من المتغيرات، وعددًا محدودًا من التفاعلات، التي يمكن التنبؤ بنتائجها بدرجة عالية من الدقة، كإضاءة أو إطفاء المصباح الكهربائي على سبيل المثال، كما أنها قد تفيد في فهم ما يُسَمَّى بالنظم المعقدة "Complicated System"، والتي تحوي مجموعة أكبر من العناصر المتحركة، ولكنها تتفاعل مع بعضها في أشكال نمطية. وبالتالي فإنه عند معرفة حالة النظام المعقدة عند بداية هذه التفاعلات، يمكن التنبؤ بقدر كبير من الدقة بالنتيجة. وتعد شبكة الكهرباء مثالاً على النظام المعقد؛ حيث إنها تحكمها قوانين محددة.

إلا أن العالم اليوم، أو ما أصبح يطلق عليه "The New Normal" (الوضع الطبيعي الجديد) يتسم بدرجة أكبر من التعقيد. وقد أصبح من الصعب إن لم يكن من المستحيل، التحكم في تفاعلاته أو التنبؤ بنتائج هذه التفاعلات. يصدق على هذا الواقع الجديد وصف النظام "المركب"System Complex، وهو النظام الذي يشتمل على عدد كبير من المكونات والفاعلين، التي تتفاعل مع بعضها بأشكال قد تكون نمطية في بعض الأحوال، وغير نمطية في أحوال أخرى. وكلما زاد عدد العناصر المتفاعلة بداخل هذا النظام، وزادت درجة الاتصال والتفاعل فيما بينهما، وزاد اختلاف هذه العناصر عن بعضها، أصبح هذا النظام في حالة تغير دائم، وزادت صعوبة التنبؤ بتفاعلاته.

ويضع هذا الوضع الطبيعي الجديد المجتمعات والمؤسسات في كل مكان أمام تحدٍّ مزدوج: تحدي ابتكار وتطوير مفاهيم وأطر فكرية جديدة لفهم هذا العالم شديد التعقيد والتركيب، سريع التغير، وابتكار سياسات وممارسات وأدوات يمكن من خلالها التعامل مع المشاكل والمخاطر وحالة عدم اليقين التي تنتج عن تفاعلاته المستمرة[٤].

وتعني حالة عدم اليقين "عدم القدرة على التنبؤ بمسار التطور والتغير في العالم"، وتنشأ هذه الحالة نتيجة عدم توافر معلومات كافية عن أبعاد القضية أو الموقف، أو عدم وضوح الفاعلين المؤثرين فيها، وغياب نمط واضح لتفاعلات الفاعلين ولديناميكية صنع القرار، وعدم وضوح الديناميكية التي تحدد سلوك الفاعلين، فضلاً عن تسارع وتعقد التغير في القضية أو الموقف محل الاهتمام؛ بحيث تكون

---

٤) كارن أبو الخير، "التعقيد: كيف يمكن التعامل مع واقع عالمي جديد؟"، السياسة الدولية العدد ١٨٧، يناير ٢٠١٢، ص ١٦٧ – ١٧٣.

متابعة تفاصيل كل مرحلة من مراحل عملية التغيير عملية تتسم بالتعقيد. ولا ترتبط هذه الحالة بعدم القدرة على التنبؤ بوقوع الحدث فقط، وإنما أيضًا بالنتائج المترتبة على وقوعه، فهناك دومًا حالة من عدم اليقين وعدم القدرة على التنبؤ، وهذا ما يُسَمَّى "هامش عدم اليقين" Residual Uncertainty [٥].

إن إدراك وجود حالة من عدم اليقين يوجِد مشكلة لدى الأكاديميين والخبراء والمفكرين والإستراتيجيين وصانعي القرار؛ بحيث يتعين عليهم تطوير آليات للتعامل مع هذه الحالة المستمرة، ما دام التعقيد شديدًا، ويلاحَظ أنه لا توجد آلية أو تكتيك أو نموذج نظري يستطيع أن يقلل حالة عدم اليقين إلى الصفر، أو يمكّن صانعي القرار من التعامل بيقين تام مع البيئة المحلية والإقليمية والعالمية، أو من التنبؤ بدرجة عالية من الدقة بما سيحدث في المستقبل. وهناك جهد كبير يقوم به الخبراء والأكاديميون والمفكرون بهدف التغلب على حالة عدم اليقين في دراسة مختلف القضايا، وزيادة قدرتهم على التنبؤ [٦].

ويعد اقتراب النظم من أهم المداخل المفيدة في فهم حالة عدم اليقين والتعامل معها؛ بحيث يقوم على مجموعة من المفاهيم الرئيسية في فهم التعقيد والتركيب، ويتسم بمجموعة من الخصائص والفرضيات في فهم النظم الأكثر تعقيدًا. كما أنه يتضمن مجموعة من الأدوات والآليات التي يمكن استخدامها في دراسة مختلف القضايا والمشكلات لتطبيقه.

---

٥) إيمان أحمد رجب، محاولة لمعرفة "غير معروف"، اتجاهات نظرية في تحليل السياسة الدولية، ملحق السياسة الدولية، العدد ١٨٥ يوليو ٢٠١١، ص ٦، ٧.

٦) المرجع السابق، ص ١٤.

I- نشأة اقتراب النظم وأسسه النظرية

ترجع الأصول المباشرة للفكر النظمي إلى علم الأحياء، وبخاصة تلك الأفكار التي توطدت في نهاية القرن التاسع عشر بخصوص الرؤية التطورية للكائنات الحية والتي انبثقت عن النظرية الداروينية بمتضمناتها الشهيرة، والتي كانت مسئولة – إلى حد كبير – عن إحداث تحول في المنظور المعرفي السائد"الميكانيكي/ النيوتني/ الآلي"، ليس فقط داخل الحقل العلمي الذي نشأت في إطاره ولكن في شتى الحقول العلمية والاجتماعية الأخرى.

فإذا كان إسحق نيوتن قد درس قوانين الحركة في المنظومات المادية، فإن داروين قد بحث في العمليات الحيوية المصاحبة لعملية التطور، والتي هي بمعنى من المعاني نوع من الحركة، ولكنها حركة مضطردة إلى أعلى تخص الأنواع الحية دون غيرها، إن الفكر النظمي – في طوره المتأخر – قد وصل إلى اقتناع بأهمية البحث في غائية الحركة، والتي يصبح من الأفضل حينئذ وصفها بالتفاعل؛ فهي ليست مجرد عملية آلية ولكنها تلاقٍ ديناميكي بين كيانات تتحرك في إطار سنن عامة وإرادات متقابلة. وفي هذا السياق، تم تطوير فلسفة كلية ترفض النزعات الآلية المحضة، وتولي عناية أكبر بالنزعات الغائية التي تسلكها الكائنات، فإحدى الأفكار الأساسية التي تبناها الفكر النظمي تتمثل في المبدأ الغائي، وذلك في رفض صريح لإحدى أبجديات الفكر الآلي / النيوتني – الذي قام على دراسة الحركة في المنظومات المادية – وفي تطوير حاسم للفكر الدارويني[٧].

---

٧) شريف عبد الرحمن عبد الحميد، نظرية النظم ودراسة التغير الدولي، رسالة ماجستير في العلوم السياسية، (جامعة القاهرة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ٢٠٠٣)، ص ٦٣– ٦٥.

ويعد لودفيج برتالانفي Ludwig Von Bertalanffy – عالم الأحياء النمساوي الأستاذ بجامعة ألبرتا الكندية – أول من وضع الخطوط الأولى للنظرية العامة للنظم General System Theory في عام ١٩٥٠[٨] كرد فعل على اتجاهات تفكيك وتجزئة العلوم والمعارف وتخصيصها ومحاولات فهم أدوار الأجزاء المختلفة في معزل عن الكل الذي تنتظم في إطاره، وكرد فعل أيضًا على إهمال العلاقات المتشابكة والمتبادلة بين الأجزاء المكونة للنظام[٩]. ويتمثل الهدف العام لبرتالانفي في تحقيق قدر من التكامل العلمي بين فروع العلوم الطبيعية والاجتماعية؛ حيث وُجِد أن ثمة توافقًا بين المبادئ الحاكمة لسلوك الوحدات التي تبدو للوهلة الأولى مختلفة تمامًا (الخلية، الفرد، الدولة، الكوكب،...). وهذا التوافق ينبع من الاشتراك في المنطق العام الذي تندرج في إطاره هذه الوحدات وهو: تفاعلها فيما بينها في سياق بيئة أوسع[١٠].

وأكد برتالانفي على أن خصائص المنظومة هي خصائص الكلِّ التي لا يتضمنها أيٌّ من أجزائه. وتنبثق هذه الخصائص من التفاعلات والعلاقات بين الأجزاء، وتنتفي هذه الخصائص عندما يتم تشريح المنظومة، سواء ماديًّا أو نظريًّا، إلى أجزاء منفصلة عن بعضها. وعلى الرغم من أننا نستطيع أن نتبيَّن أجزاء مفردة في أية منظومة فإن هذه الأجزاء ليست معزولة، وطبيعة الكلِّ تكون دومًا مختلفة عن مجرَّد مجموع

---

٨) Ludwig von Bertalanffy, General System Theory, foundation, Development, Application, New York, George brazillen, first published in 1969. Available online on:

٩) Allenna Leonard and Stafford Beer, The system perspective, methods and models for the future, The Millennium Project, Future Research Methodology, V 3.0, p 2-3.

١٠) شريف عبد الرحمن عبد الحميد، مرجع سابق، ص ٧٠-٧١.

أجزائه. وقد مثلت هذه المقولات الأساس الفكري الذي سار عليه الفكر النظمي وتبناه النُّظُميّون في جملتهم بعد ذلك(١١).

ويركز اقتراب النظم على الكل وليس الجزء وعلى العلاقات بين الأجزاء بدلاً من دراسة الأجزاء بشكل منفصل عن السياق الكلي للنظام. وهو اقتراب حديث نظرًا؛ لأن الأسلوب الاختزالي Reductionist Approach كان هو المنهجية المهيمنة على حل المشكلات، أي التبسيط؛ حيث كان يعتقد أن خصائص الكل يمكن أن تفهم من خصائص الأجزاء. ولكن أدى التعقيد الشديد وصعوبة التعرف على العديد من المشكلات باستخدام الأسلوب الاختزالي إلى ضرورة الأخذ باقتراب النظم. ففي حين يركز الأسلوب الاختزالي على الجزء وينظر إلى العلاقات بين المتغيرات على أنها تسير في اتجاه خطي Linear causality ولا يعطي أية أهمية للسياق والبيئة الخارجية، ويركز أيضًا على الهدف ويتم التوصل من خلاله إلى نتيجة واحدة، فإن اقتراب النظم يركز على الكل ويهتم بالعلاقات بين المتغيرات والتفاعلات ويعطي أهمية كبيرة للسياق والبيئة الخارجية(١٢).

وبالتالي يقوم اقتراب النظم على تأكيد "المنظور الكلي" وليس الجزئي في دراسة النظام باعتبار أن دراسة الأجزاء المكونة للنظام بشكل منفصل عملية مضللة؛ لأن التغيير في أيٍّ من مكونات النظام الواحد يؤثر على مكوناته الأخرى. فبالرغم من أن النظام يتكون من عدة عناصر فإنه أكثر من مجرد تجميع هذه العناصر؛

١١) تيسير أبو زينة، التفكير النظمي وهندسة القرار، المعهد العربي للبحوث والدراسات الإستراتيجية، ٢٠٠٦، متاح على الرابط: http://www.airssforum.com/f129/t22137.html

١٢) Allenna Leonard and Stafford Beer, The system perspective, methods and models for the future, The Millennium Project, Future Research Methodology, V 3.0, p 1.

حيث يعطي مفهوم النظام معنًى كليًّا للأهداف والغايات التي اُختيرت هذه الأجزاء والمكونات من أجل تحقيقها، وهو كذلك إطار مستقل تترتب فيه الأجزاء والمكونات ضمن شبكة علاقات محددة سعيًا لتحقيق مخرجات محددة. وتتمثل أهم خصائص النظام في تداخل أقسامه ومتغيراته والاعتماد المتبادل فيما بينها(١٣).

وقد أدت التغيرات العالمية إلى تزايد تعقد وتشابك المشكلات خاصة تلك المتعلقة بالتغيرات المناخية والتغيرات في المجالين الاقتصادي والاجتماعي في قضايا التنمية والتغير الهيكلي في أنماط العمل، والعولمة الاقتصادية وتغير أنماط المعيشة، وغيرها، وهو ما دفع الباحثين والدارسين إلى البحث عن مناهج وأدوات جديدة تمكّنهم من دراسة تلك المشكلات، ووضع تعريف دقيق لها في ظل هذا التعقيد والتشابك الشديدَين(١٤).

وفي هذا السياق أصبح التفكير النظمي ضرورة ملحة لإدراك تفاعل وفاعلية العناصر المختلفة المكونة لنظام ما، وطبيعة تفاعله مع النظم الأخرى من خلال دراسة شبكه العلاقات والارتباطات الديناميكية القائمة بين مكونات هذا النظام؛ وذلك من أجل التعرف على العديد من الاحتمالات والاهتمام بالبدائل واختيار أفضلها، واكتشاف الطرق والوسائل المختلفة لمعالجة المشكلات والتخطيط الإستراتيجي ووضع التصورات المستقبلية، وصنع القرارات واتخاذها ومتابعتها بما يعود بالكفاءة والفاعلية على أداء النظام وعلى النظم الأخرى وعلى المجتمع.

---

١٣) شلز، بارسونز، السلوك الإنساني، ص ٥٢.

١٤) Allenna Leonard and Stafford Beer, Opcit, p 3.

II- مفاهيم اقتراب النظم

مفهوم النظام

يعد مفهــوم النظــام (المنظومة/ النسق) System هو المفهوم المحوري في الفكر النظمي. ويشير مفهوم النظام بصفة عامة إلى وحدة كلية تتألف من مجموعة متساندة من العناصر والمتغيرات تميل بطبيعتها إلى التــوازن الداخــلي؛ بحيث يتمكن النظام من استعــادة تـوازنه في حــالة تعرضــه لعـوامل تؤثر في هذا التــوازن من الداخـــل أو الخـــارج، فهو يقوم بوظيـفتي التكـيف وتحـقيق الهـدف. ويحتوي النظــام على نظــم فرعــية بداخـــله، ويتـــأثر أيضًا بالتغــيرات في البيئة المحيــطة بـه[١٥].

ويمكن بطبيعة الحال أن ينســحب مفهوم المنظومة على النحو السابق على العديد من الظواهر والكيانات المحيطة ابتداءً من الخلية الحية وحتى المنظومة الكونية. وقد قدم لارس سكيتنر Lars skyttner صيغة رياضية لتعريف النظام[١٦]، يوضحها الشكل رقم (١):

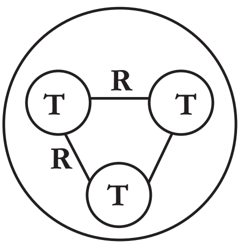
---

١٥) علي الصاوي الأبعاد الداخلية لمفهوم الأمن القومي مصر ١٩٧٤ – ١٩٨٤، رسالة ماجستير غير منشورة، القاهرة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ١٩٨٨، ص ٢.

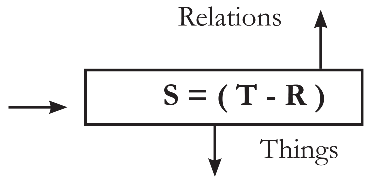
١٦) Lars skyttner, General Systems Theory: Problems, Perspectives, Practice, second edition, world scientific publishing co. pte. LTD, 2005. available online on: http://www.amazon.com/gp/product/

شكل رقم (١)

الصيغة الرياضية لتعريف النظام



Source: Bonabeau, Eric "Agent-Based Modeling: Methods And Techniques For Simulating Human Systems," Proceedings of the National Academy of Sciences, May, 2002.



Source: Lars skyttner, General Systems Theory: Problems, Perspectives, Practice, Second Edition, World Scientific Publishing co. pte. LTD, 2005.

معالم ومكونات النظام

هناك ثلاثة معالم رئيسية يتحدد من خلالها أي نظام، وهي:

١- الأهداف

الهدف هو النواة التي ينمو حولها النظام من منطلق أن النظام يُبنى ويوجد بغرض تحقيق الهدف.

٢- الوظائف

لكل نظام مجموعة من الوظائف العامة والخاصة. والوظائف العامة هي الوظائف التي تتوفر في جميع النظم وهي "المدخلات، المخرجات، التغذية

العكسية، الضبط، التكيف، الملاءمة، النمو والتحويل". أما الوظائف الخاصة للنظام فيمكن التعرف عليها بتحليل أهداف النظام، وتختلف الوظائف الخاصة وفقًا للهدف الذي وُجد النظام لتحقيقه.

٣- المكونات

تشتمل بنية النظام على وحدات بينها نمط معين من التفاعل تعمل في بيئة أوسع وتحكم حركتها قيم ومعايير عامة، وبالتالي فإن فهم مكونات النظام ضروري في تفسيره وتحليل الظواهر المرتبطة به. وتتحدد مكونات النظام وفقًا للوظائف التي يقوم بها. وبصفة عامة تشتمل المكونات الأساسية للنظام على[١٧]:

أ) مدخلات النظام

وتتمثل في كل ما يستقطبه النظام من بيئته من الموارد (البشرية والمادية والمعنوية)[١٨] وفقًا لما تحتاجه عمليات ومخرجات النظام من أجل تحقيق أهدافه. وتتدفق هذه المدخلات إلى النظام باستمرار من بيئة النظام المحيطة به، أو على شكل تغذية مرتدة.

ب) عمليات النظام

وتتمثل في مجموعة التفاعلات التي يتم من خلالها تحويل المدخلات إلى مخرجات. وتعتبر عملية التحويل من أهم وظائف النظام، وتتضمن

١٧) عبد الغفار رشاد القصبي، مناهج العلوم السياسية، الكتاب الأول: التحليل السياسي ومناهج البحث، القاهرة، مكتبة الآداب، ٢٠٠٤، ١٥٦- ١٦٠، تيسير أبو زينة، التفكير النظمي وهندسة القرار، المعهد العربي للبحوث والدراسات الإستراتيجية، ٢٠٠٦، متاح على الرابط: http://www.airssforum.com/f129/t22137.html

١٨) المدخلات البشرية: وتتمثل في الأفراد الذين يتولون مسئولية تشغيل مختلف مكونات النظام بكل ما يمتلكونه من أبعاد معرفية ومهنية واتجاهات وقيم ومكونات بنائية أخرى تشملها شخصياتهم. والمدخلات المادية: تتمثل في كل ما هو غير بشري من أموال وتجهيزات ومواد ضرورية لتفعيل النظام في مسعاه لتنشيط عملياته ومكوناته الفرعية وإدارته لأهدافه. المدخلات المعنوية: تتمثل في قيم المجتمع والاتجاهات السائدة فيه ومستواه الحضاري والأبعاد القانونية والفكرية ومستوى نضج أفراده وسيادة مفاهيم اجتماعية سليمة بينهم.

مجالات عمل رئيسية متفاعلة ومعتمدة على بعضها تتمثل في نتائج عملية التحويل المترتبة على تفاعل مكونات النظام والتي يتم خلالها تحديد وتكامل وظائف النظام مع بعضها. وتتمثل أيضًا في ضبط وتكييف عملية التحويل التي يتم من خلالها إدخال التعديل اللازم لتحقيق المخرجات المطلوبة.

ج) مخرجات النظام

وتتمثل في عوائد النظام ومخرجاته المرتبطة بأهدافه. ويجب أن تتطابق مخرجات النظام مع أهدافه، وعندما يكون هناك فرق بين أهداف النظام ومخرجاته الفعلية يمثل هذا الفرق درجة انحراف النظام عن أهدافه ومخرجاته المحددة مسبقًا، ويعتمد ذلك على قدرة النظام على ضبط مدخلاته وعملياته وطرق تشغيل نظمه الفرعية وتفعيلها.

د) التغذية العكسية

هي عملية تدفق المعلومات إلى النظام عن نتائج أفعاله المتمثلة قي نتائج قراراته وسياساته. وهذه النتائج تولِّد مدخلات جديدة في صورة مطالب وتأييد، وتكفل التغذية الاسترجاعية للنظام نوعًا من الديناميكية والحركية للنظام[١٩]. وتعد من أهم مميزات التفكير النظمي باعتبارها تساعد على تقييم وتطوير أداء النظام والمراجعة المستمرة لطريقة تفعيله لمكوناته لتحقيق أهدافه وغاياته.

١٩) حامد عبد المجيد السيد، مقدمة في منهجية دراسة وطرق بحث الظواهر السياسية، جامعة القاهرة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ٢٠٠٠، ص ٥٤ – ٥٧.

بيئة النظام وحدوده

لكل نظام حدوده الخاصة به التي تحيط بكافة مكونات النظام. وتتصف هذه الحدود بالمرونة النسبية، وتُحَدَّد حسب الهدف الذي صُمِّم النظام من أجله. وتوجد داخل حدود كل نظام أنظمة فرعية، وكل ما هو خارج النظام يعد جزءًا من البيئة المحيطة بالنظام. ويسمى النظام الذي لا يتأثر بشكل فاعل بالبيئة الخارجية "النظام المنغلق". أما إذا كان هذا التفاعل ممكنًا بين النظام وبيئته فإنه يسمى "النظام المنفتح". ويجب أن يكون النظام على درجة بين الانفتاح والانغلاق؛ لكي يحافظ على بقائه.

وهناك قاعدتان أساسيتان معنيتان بنجاح النظام أو فشله وهما قاعدتا الكفاءة Efficiency والفاعلية Effectiveness؛ حيث ترتبط قاعدة "الكفاءة" بالاقتصاد من حيث استخدام المدخلات استخدامًا اقتصاديًّا بأقل كلفة وأفضل طريقة ممكنة. وتهتم قاعدة "الفاعلية" بكيفية أداء النظام للوظائف المحددة له. وفي العادة يتطلب الأمر تحقيق نوع من التوازن بين بعدي الكفاية والفاعلية وبقدر تحقيق هذا التوازن يحقق النظام أهدافه.

مفهوم التفكير النظمي

يمكن تناول مفهوم التفكير النظمي من خلال تحديد أهم خصائصه، وهي:

- **التفكير بلغة العلاقات**

يقوم التفكير النظمي على تعريف النظام وتحديد الأهداف تحديدًا دقيقًا، والتعرف على شكل وطبيعة العلاقات بين كافة مكونات النظام والفاعلين

الرئيسين فيه، وهو الأمر الذي يمكن من خلاله ملاحظة علاقات اعتماد متبادل بين المكونات الداخلية للنظام وبعضها وبين هذه المكونات والبيئة الخارجية المحيطة بالنظام وهي علاقات متداخلة ومتشابكة. وهذا الاعتماد المتبادل يمكِّن النظام من المحافظة على قدرته على البقاء، وهو ما يتطلب أيضًا أن تحتفظ المتغيرات الرئيسية في النظام بقدر من التوازن في علاقاتها مع بعضها؛ حيث إنه قد يشكل أي تغير في طبيعة العلاقات بين هذه المتغيرات خطرًا على بقاء النظام. ومن ثم ينتقل التفكير النظمي إلى التركيز على العلاقات بدلاً من التركيز على الأشياء[٢٠].

- **التفكير التصوري**

اتسمت النظريات العلمية التقليدية بأن الأشياء تحتاج إلى القياس والوزن؛ لكن العلاقات لا تُقاس ولا توزَن، بل تحتاج إلى (تَصوُّر). لذا يتسم التفكير النظمي أيضًا بالانتقال من القياس إلى التخطيط (التصور).

- **التفكير السياقي**

يركز التفكير النظمي على الاهتمام بالأبعاد الداخلية للنظام، ويتجاوز ذلك الاهتمام إلى العناية بتفاعلات مكونات النظام مع بيئته الخارجية ومع الأنظمة الأخرى المحيطة. ويطلق على العلاقات بين النظام وبيئته مصطلح "السياق". ويتضمن السياق فكرة الشبكة، وهو الأكثر ملاءمة لوصف التفكير النظمي في مجمله[٢١].

---

٢٠) Allenna Leonard and Stafford Beer, Opcit , p 6.

٢١) Fritjof capra, Opcit.

- **التفكير الاحتمالي**

توجد كافة النظم في إطار زمني معين، وتتعرض للتغير نتيجة تغير بيئتي النظام الداخلية والخارجية وتغير طبيعة العلاقات بينهما. ومعظم هذه التغيرات يمكن التنبؤ بها، ولكن في حالات النظم الأكثر تعقيدًا توجد صعوبات كثيرة في التنبؤ بالتغيرات المستقبلية؛ حيث تتأثر احتمالات التغير بالأحداث السابقة وأيضًا بالأحداث المستقبلية. وقد تم وضع عدة تقنيات كمية للاستدلال على أنماط التغير المستقبلية في تلك النظم. ومن خلالها يمكن التنبؤ أيضا بالاحتياجات المستقبلية من الموارد وغيرها أو بالإطار الزمني للتغير. وقد تم بناء الكثير من النماذج الرياضية وأساليب الاستدلال الإحصائي وغيرها للتعرف على سيناريوهات المستقبل(٢٢).

- **التفكير التقريبي**

بما أن كل الظواهر الطبيعية متصلة ببعضها، ويحتاج فهم وتفسير أيٍّ منها إلى فهم كافة الظواهر الأخرى، وهو أمر شديد الصعوبة، إلا أن ما يجعل تحويل التفكير النظمي الشبكي، إلى نظرية علمية أمرًا ممكنًا هو وجود "المعرفة التقريبية". حيث يمكن تكوين فهم تقريبي للطبيعة، من خلال اختيار الظواهر الأكثر أهمية وتأثيرًا، وإهمال الظواهر الأخرى الأقل تأثيرًا. وبالتالي يمكن فهم الطبيعة فهمًا تقريبيًّا(٢٣).

---

٢٢) Fritjof capra, Opcit.

٢٣) Allenna Leonard and Stafford Beer, Opcit , p 7.

وفي هذا الإطار يعرف التفكير النظمي بأنه "تجمع وتمحور لأشياء أو أفكار أو مبادئ أو عقائد أو ما إلى ذلك؛ ليشكل كلاًّ متناسقًا مترابطًا ضمن شبكة منظمة من التفاعلات القائمة بين المكونات المعتمدة على بعضها؛ للقيام بمجموعة من الوظائف لتحقيق الأهداف والغايات التي وجد من أجلها النظام"[٢٤].

٢٤) F. Heylighen, Basic Concepts of the Systems Approach, at: Principia Cybernetica Web, http://pespmc1.vub.ac.be/sysappr.html

III– النماذج الفكرية والتطبيقية لاقتراب النظم

يتميز الإنسان بقدراته العقلية الذاتية على التفكير النظمي منذ الصغر؛ حيث يستطيع إدراك ما يمكن أن يترتب على فعل معين يقوم به. ومع الوقت يكتسب الإنسان فهمه للنظام الذي يعيش فيه عن طريق التجربة والخطأ. وفي حالات كثيرة – وخاصة في العلوم الاجتماعية – لا يمكن تطبيق النموذج الفكري المبني على التجربة والخطأ في معالجة الكثير من الإشكاليات؛ نظرًا لأن ذلك قد يضيع الكثير من الوقت والمجهود والمال، كما أن النظم الاجتماعية والاقتصادية لا يمكن إخضاعها للتجربة بسبب الآثار المباشرة وغير المباشرة لعملية التعلم عن طريق التعلم من الأخطاء.

ويوجد العديد من أساليب المحاكاة لتطبيق التفكير النظمي التي يمكن من خلالها دراسة الإشكاليات التي تتميز بالتعقيد؛ للتعرف على المستقبل الممكن والمرغوب فيه أو غير المرغوب فيه، وذلك من خلال بناء عالم يشبه الواقع باستخدام الحاسب الآلي؛ حيث يمكن اختبار السياسات بسرعة وأمان وبتكلفة أقل. ومن هذه النماذج: نموذج التخطيط التفاعلي Interactive Planning، نظرية النظم الحية Living System Theory، بحوث العمليات Operations Research، النظم الاجتماعية التقنية، Socio–Technical Systems، منهجية النظم اللينة Soft Systems Methodology ديناميكية النظام System Dynamics، إدارة الجودة الشاملة Total Quality Management، وغيرها. وسيتم التركيز هنا على نموذج ديناميكية النظام؛ نظرًا لإمكانية تطبيقه في العديد من المجالات.

ديناميكية النظام System Dynamics[٢٥]

يقوم هذا النموذج على فكرة رئيسية مفادها أن أي نظام له ديناميكية ذاتية تتأثر بالتفاعلات بين مكوناته وبعضها، وبينها وبين البيئة الخارجية، وأن هذه التفاعلات تولِّد التعقيد في سلوك النظام. ويفترض أن أي نظام هو نظام معقد بطبيعته، ويتألف من عدد كبير من المكونات المنتظمة بطريقة متماثلة، والتي تتفاعل مع بعضها. وهذه التفاعلات تجعل هذه المكونات في منطقة وسط بين حالة النظام وحالة انعدام النظام. ورغم تعقد هذه النظم فإنها قد تبدو مستقرة لبعض الوقت، ويبدو أنها في توازن ما، ولكنها في حقيقة الأمر تتكيف باستمرار.

إلى جانب ذلك يفترض هذا النموذج أن بعض الظواهر يمكن اختزالها، وبعضها لا يمكن اختزالها، وأن الظواهر يمكن وصفها جزئيًا في نموذج والتنبؤ بها والتحكم فيها، وأن هناك حدودًا عامة لمعظم الظواهر، ولا يكون هناك يقين بالمخرجات.

ويعتبر الإسهام الحقيقي لنموذج ديناميكية النظام في تفسيره كيفية عمل النظم المعقدة، وهو أمر مهم عند صياغة أية إستراتيجية لتجنب الوصول لمرحلة انهيار النظام، كما أنه مفيد في فهم التحول في حالة النظام. حيث يفترض أن المشكلة الرئيسية في أي نظام تتمثل في تحديد أسباب انتقاله من حالة التوازن إلى حالة الأزمة أو الانهيار التام[٢٦].

ويعرف نموذج ديناميكية النظام بأنه أداة للنمذجة والمحاكاة لدراسة المشكلات المعقدة من خلال دراسة المدخلات والمخرجات والتغذية العكسية

٢٥) يطلق عليه أيضًا، مدخل النظم الديناميكية المعقدة "Complex Dynamic Systems"

٢٦) إيمان أحمد رجب، مرجع سابق، ص ١٥.

بالنظام[٢٧]؛ حيث يبحث النموذج في أنماط التفاعل داخل النظام بدلاً من البحث في الأحداث التي تقع داخل النظام بشكل منفصل عن ديناميكية التفاعل القائمة به أو الفاعلين لهذه الأحداث. ويقوم نموذج ديناميكية النظام بوصف أنماط التفاعل هذه من حيث العلاقات الهيكلية "البنائية" بين دوائر التغذية العكسية، وبين مدخلات ومخرجات المتغيرات الأساسية بالنظام، وهو الأمر الذي يسمح بدراسة المشكلات شديدة التعقيد؛ حيث يمكن استبدال متغير واحد مهيمن مع متغير آخر بمرور الوقت. والسلوك الديناميكي للنظام يكون نتيجة لأنماط التفاعل القائمة داخل النظام التي تنتج عن دوائر التغذية العكسية (السلبية أو الإيجابية) وعن التحولات في العناصر "المتغيرات" المهيمنة في هذه الدوائر[٢٨].

وترجع أهمية نموذج ديناميكية النظام إلى أنه يستطيع أن يشير إلى سلوك أو تحولات غير متوقعة في أنماط التفاعل الرئيسية القائمة داخل النظام؛ حيث تتسع حدود النظام في هذا النموذج؛ لتشمل الآثار المختلفة للمتغيرات الموجودة في البيئة المحيطة بالنظام على التفاعلات القائمة داخل النظام[٢٩].

مراحل تصميم نموذج ديناميكية النظام

هناك مراحل عامة لتصميم النموذج تبدأ بتعريف المشكلة، ووضع مجموعة من الفرضيات؛ لوصف العلاقات بين المتغيرات الرئيسية بالنظام، واختبار هذه الفرضيات من خلال تصميم نموذج لمحاكاة النظام وتقييم النتائج من خلال اختبار مدى صلاحية

٢٧) System Dynamics is a modeling and simulation tool to investigate complex dynamic problems in terms of their stocks and flows and feedback loops.

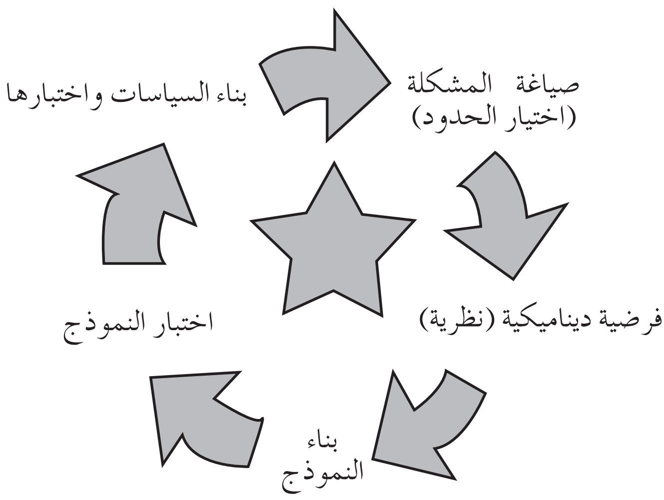
٢٨) من أهم الأمثلة على النظريات التي قامت على هذا النموذج الفكري نظرية اليد الخفية للسوق Adam Smith's the Invisible Hand، وفقاعة المضاربة لجون ستيوارت ميل: مبادئ الاقتصاد السياسي، ونظرية ماركس.

٢٩) Allenna Leonard and Stafford Beer, Opcit , p 36.

النموذج باستخدام نماذج أخرى أو بتكرار تلك العمليات عدة مرات، وأخيرًا بناء السياسات اللازمة لمعالجة المشكلة واختبارها. ويوضح الشكل رقم (٢) هذه الخطوات

شكل رقم (٢)

خطوات عملية النمذجة والمحاكاة [٣٠]



المصدر: محمد مصطفى صالح، منهجية ديناميكيات النظم، دورة تدريبية في مجال الاستشراف المستقبلي وعلاقته بالتخطيط الإستراتيجي، مركز الدراسات المستقبلية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، نوفمبر ٢٠٠٩.

٣٠) محمد مصطفى صالح، منهجية ديناميكيات النظم، دورة تدريبية في مجال الاستشراف المستقبلي وعلاقته بالتخطيط الإستراتيجي، مركز الدراسات المستقبلية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، نوفمبر ٢٠٠٩.

ويمكن توضيح مراحل تصميم النموذج كالتالي[٣١]:

١- صياغة المشكلة (اختيار الحدود)

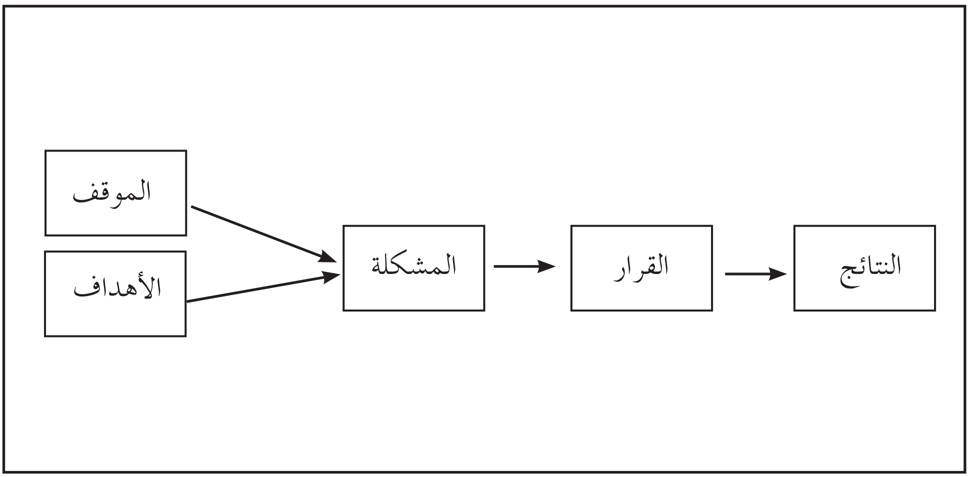
وهي أهم وأصعب خطوة في عملية النمذجة؛ لأنها مرحلة تتطلب الذكاء – Intelligent Phase – وتتطلب قدرة تحليلية وحدسًا. ويتم فيها تحديد مشكلة معينة من خلال البيانات التاريخية، والتي توضح العلاقات بين المتغيرات المختلفة. وتوجد ثلاثة عناصر أساسية لصياغة المشكلة وهي الغرض، والمرجعية، والأفق الزمني. ويتمثل الغرض في تحديد مشكلة معينة لنمذجتها، وهي لا تعكس النظام ككل نظرًا لاستحالة ذلك. والحالة المرجعية يتم من خلالها توصيف المشكلة من خلال الرسوم البيانية التي توضح التغيرات الأساسية بين المشكلة محل الدراسة والحالة المرجعية. والأفق الزمني هو الفترة الزمنية التي يتم خلالها دراسة المشكلة البحثية، وتتميز بظهور متغيرات جديدة.

ويجب أن يتم صياغة المشكلة البحثية وفقًا لمنظور نظمي، وبعيدًا عن التفكير الخطي؛ حيث يتم فهم وتفسير الأحداث من خلال فهم النمط، وهو الجزء الذي يتم توصيفه من خلال الرسوم البيانية ومن تجميع الإحصائيات في فترة زمنية معينة، ويتم تناول النمط في إطار النسق، وكما يتضح من الفرق بين الشكلين رقم (٣ و٤) فإن القرار يؤثر على أكثر من عامل ولا يؤدي إلى نتائج بهذه السهولة (وفقًا للتفكير الخطي – شكل رقم (٣))؛ حيث إن هذه التشابكات والمتغيرات المختلفة تؤثر في النهاية على الهدف (وفقًا للتفكير الدائري – شكل رقم (٤)). ويعتمد هذا الموقف على التفكير باستخدام التغذية العكسية Feedback Thinking.

(٣١) Allenna Leonard and Stafford Beer, Opcit, p 37-38

شكل رقم (٣)

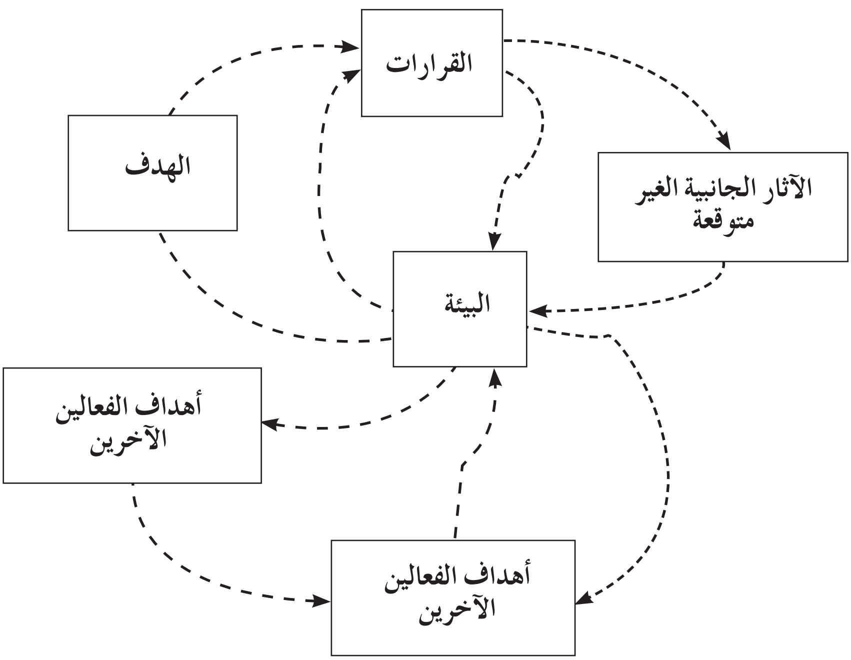
التفكير الخطي في المشكلة البحثية



المصدر: محمد مصطفى صالح، منهجية ديناميكيات النظم، دورة تدريبية في مجال الاستشراف المستقبلي وعلاقته بالتخطيط الإستراتيجي، مركز الدراسات المستقبلية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، نوفمبر ٢٠٠٩.

شكل رقم (٤)

التفكير الدائري في المشكلة البحثية



المصدر: محمد مصطفى صالح، منهجية ديناميكيات النظم، دورة تدريبية في مجال الاستشراف المستقبلي وعلاقته بالتخطيط الإستراتيجي، مركز الدراسات المستقبلية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، نوفمبر ٢٠٠٩.

٢- فرضية ديناميكية لأسباب المشكلة أو الظاهرة

يوجد عنصران أساسيان مرتبطان بهذه الخطوة: حدود النموذج، والنماذج الجزئية. ويقصد بحدود النظام تحديد النسق المسبّب للمشكلة. ويتضمن تعريف المتغيرات الداخلية والخارجية والمستبعدة وتحديد العلاقات الرياضية بين المتغيرات من خلال استخدام تطبيقات مثل تطبيقات برنامج ميك ماك MicMac.

٣- بناء النموذج

تبدأ هذه المرحلة بالبحث في العلاقات بين المتغيرات، وتتعزز بشكل أوثق عند الانتقال من مرحلة "الترابط بين المتغيرات" إلى مرحلة "العلاقات السببية بين المتغيرات"؛ حيث يمكن التحكم في المتغيرات وضبطها. وغالبًا ما يقوم الحاسب الآلي ببناء النموذج؛ حيث إن النماذج الوحيدة التي يمكن استنتاج سلوكها الديناميكي بصورة صحيحة تكون بالغة البساطة وغير كاملة مقارنة بالتعقيدات الموجودة في النظم الحقيقية. وكبديل يمكن القيام ببناء نماذج معقدة بدرجة أكبر وأقرب للحقيقة.

ويتم إنشاء نموذج ديناميكية النظم على ثلاث مراحل[٣٢]:

(أ) وضع أشكال أو رسومات أولية "يدوية" لدوائر التغذية العكسية، وذلك من خلال:

- تعريف المشكلة والإطار الزمني لها.
- تحديد كافة المتغيرات التي تنتج، وتسبب استمرار هذه المشكلة.

---

٣٢) Ibid, P 39- 40.

- تحديد جميع أنماط التفاعل الرئيسية بين هذه المتغيرات مع إيلاء اهتمام خاص لصفتها من حيث كونها مدخلات تغذي النظام أو مخرجات النظام التي تنتج عنه.
- تحديد القيم المختلفة التي تأخذها المتغيرات والهياكل المختلفة في النظام؛ لمحاكاة كيفية استجابة النظام لظروف أو أحداث مختلفة؛ حيث يجب تحديد معدل التدخل "درجة تأثير كل متغير على المتغيرات الأخرى". وتُصنف المتغيرات إلى متغيرات ذات تأثير مباشر وغير مباشر.
- البحث في أسباب سلوك النظام سلوكًا معينًا، أو التفاعلات التي تحدث داخل النظام، وعلاقاتها بالأحداث التي تحدث خارج النظام، باعتبار أن السلوك الداخلي للنظام ينتج عن مجموعة من الأحداث الداخلية والخارجية.
- توسيع حدود النظام لتشتمل على تفاعلات النظام مع النظم الأخرى المحيطة به.

(ب) تحويل هذه الأشكال إلى رموز في شكل "الرسوم البيانية" باستخدام "نموذج فوريستر Forster model" الذي يتم من خلاله تحديد مستويات التفاعل (في شكل أعمدة)، ومعدلات التغير (القيم)، والمتغيرات المساعدة (دوائر التغذية العكسية).

(ج) إدخال نموذج محاكاة على الحاسب الآلي بإدخال المتغيرات الكمية؛ حيث يتم تشغيل نموذج المحاكاة على الحاسب الآلي؛ لاختبار مدى صلاحية

النموذج. ويبدأ هذا النموذج من القيم الأولية للمتغيرات الكمية، ويمر من خلالها في فترات زمنية منفصلة. وأخيرًا، يتم تصميم وتشغيل نموذج بديل لزيادة حساسية النموذج الأساسي وقدرته على المحاكاة.

وقد تم تصميم نماذج الكمبيوتر لتشغيل نموذج ديناميكية النظام منذ عام ١٩٥٩ بداية من الدينامو DYNAMO. وحاليًّا توجد عدة نماذج منها Vensim، iThink، STELLA وSphinx. ويمكن لبرنامج الحاسب الآلي أن يوجه المستخدم لمبادئ النمذجة (مثل المعادلات وغيرها)، ولكن لا يمكنه تقييم ما إذا كان مصمم النموذج قام بتعريف المشكلة بدقة، وشملت المتغيرات المناسبة وعلاقاتها، أو تقديرها بدقة. الطريقة الوحيدة لإنجاز كل ذلك هي اختبار كل نموذج في مقابل هيكل النظام وسلوكه، أو إذا لم يكن ذلك ممكنًا، فيمكن اختبار النموذج من خلال نماذج المحاكاة البديلة. وهناك أكثر من ١٥ اختبارًا يمكن أن يساهم في تقييم النموذج وبناء الثقة في هيكله وسلوكه.

٤- اختيار النموذج

التأكد من صلاحية النموذج من خلال التأكد من صلاحية السلوك، والتأكد من صلاحية الهيكل، واختبارات الظروف القصوى.

٥- بناء السياسات واختبارها

وذلك من خلال النظر في النسق المسبب للسلوك المشاهد، وكيفية تغيير النسق للوصول للسلوك المرغوب فيه لتحقيق أهداف النظام.

IV– تطبيقات نموذج ديناميكية النظام

يستخدم نموذج ديناميكية النظام لفهم وتوقع التغير الذي يحدث في النظم المعقدة بمرور الوقت من خلال رسم دوائر العلاقات السببية المعقدة في حالة Sophisticated Causal Loop Diagrams، والذي يساعد صانعي السياسات في توقع أنماط ومصادر الخلل بالنظام، حتى لو لم يتم عمل نموذج محاكاة بالكمبيوتر. غير أن الديناميكيات التي تم توليدها من خلال معلومات التغذية العكسية ودوائر العلاقات السببية يصعب وصفها دون استخدام الحاسب الآلي.

وتعتمد فاعلية نموذج ديناميكية النظام في رصد أي تغير يمكن أن يحدث بالنظام على مدى مراقبة مصممي النموذج لظهور أي متغيرات جديدة، بالإضافة إلى ضرورة انفتاح النظام لأي احتمالات لتعرض النظام لمتغيرات جديدة وغير متوقعة من بيئته الخارجية تؤثر على ديناميكية التفاعل به. ومن ثم ينبغي التأكيد على ضرورة وضع وتطوير النموذج بما يتناسب مع التغيرات الجديدة.

وينبغي أن يدرج نموذج ديناميكية النظام وجهات النظر المختلفة لكافة الفاعلين في النظام حتى يكون قادرًا على التعرف على قدر كبير من التنوع في تغير قيم متغيرات النظام. ذلك أن كافة الفاعلين لهم فرضيات مختلفة ورؤى مختلفة، ولذلك يستخدم النموذج لبناء توافق في الآراء المختلفة.

ويمكن استخدام نموذج ديناميكية النظام مع معظم النماذج الأخرى؛ لزيادة فهم سلوك النظام أو لمحاكاة المستقبل. وقد استُخدم نموذج ديناميكية النظام للبحث في السيناريوهات المستقبلية؛ حيث يساعد في بناء السيناريو المرجعي

ووضع الخطط اللازمة لتنفيذ الإستراتيجيات المستقبلية. ومن ثم يُعَد نموذج ديناميكية النظام نموذجًا فعالاً في توسيع نطاق استشراف المستقبل، وسد الثغرات الموجودة في النماذج الأخرى.

وتُعد ديناميكية النظام أداة مناسبة لنمذجة الآثار الواقعة على كلٍّ من النظم الطبيعية والاجتماعية على مَرّ الزمن. ويتمتع نموذج ديناميكية النظام بالاستخدام على نطاق واسع؛ حيث أصبح النموذج والبرامج الداعمة له معروفة لدى الكثيرين. وقد وضعت برمجيات جديدة أكثر تطورًا؛ لتطبيق نموذج ديناميكية النظام منها نموذج المحاكاة الاحتمالي Sophisticated Probabilistic Simulations(٣٣). وتم تطوير عدد من النماذج التطبيقية لاستشراف المستقبل بالاعتماد بشكل أساسي على الأفكار الرئيسية لمنهجية ديناميكيات النظم ومن أهما: (نموذج المستقبلات العالمي"International Futures System"، ونموذج التخطيط القومي "Threshold 21").

(أ) **نموذج المستقبلات العالمي** "International Futures Model":

نموذج المستقبل العالمي (IFS) هو نظام نموذجي مدمج على نطاق واسع؛ حيث يضم أنظمة فرعية Subsystems لكل من الاقتصاد والطاقة والزراعة والسياسية والاجتماع والبيئة لنحو ١٨٢ بلدًا تتفاعل معًا في النظام العالمي. يستخدم نظام نمذجة المستقبلات الدولية كأداة تفكير لاستكشاف المستقبلات العالمية على المدى الطويل من خلال طرح سيناريوهات بديلة لبلد معين أو منطقة أو العالم عبر نطاق موضوعات متفاعلة ومتعددة.

---

٣٥) Ibid, P 39- 40.

كان نموذج المستقبل العالمي IFS عنصرًا أساسيًا في مشروع استكشاف "الاقتصاد الجديد New Economy" الذي قامت به المفوضية الأوروبية، كما دعمت التوقعات التي أنتجها النموذج مشروع ٢٠٢٠، ومشروع الاتجاهات العالمية ٢٠٢٥ بواسطة مجلس الاستخبارات الوطني الأمريكي American National Intelligence Council ، والذي قُدِّم لإدارة الرئيس الأمريكي باراك أوباما Obama منذ توليه رئاسة الولايات المتحدة الأمريكية في أوائل عام ٢٠٠٩. كما تم استخدام هذا النموذج في توفير تنبوئات للتقرير الرابع للبرنامج البيئي للأمم المتحدة (٣٤) .

توصيف النموذج

طَوَّر نموذج المستقبلات العالمي IFS عام ١٩٨٠ الدكتور باري هيوز Barry B. Hughes من جامعة دنفر University of Denver and وكلية جوزيف كوربل للدراسات الدولية Josef Korbel School of International Studies. يستخدم النموذج على مستوى الدول وعلى مستوى العالم ككل؛ للتعرف على التوقعات المستقبلية لعدد كبير جدًا من المتغيرات. تعتبر التوقعات الناتجة عن النموذج صورًا محتملة للمستقبلات، والتي يتم من خلالها بناء السيناريوهات المستقبلية.

يحتوي نموذج IFS على قاعدة بيانات كبيرة تحتوي على بيانات سلاسل زمنية منذ عام ١٩٦٠؛ حيث يستخدم النموذج للدخول إلى قاعدة بيانات واسعة لتحليل طولي وتقاطعي. ويشمل النموذج بيانات لنحو ١٨٢ دولة. وتشمل قاعدة بيانات نموذج IFS نحو ٨٠٠ متغير من مصادر معروفة شاملة على سبيل المثال لا الحصر: الأمم المتحدة (بيانات السكان والغذاء والزراعة)، والبنك الدولي (بيانات

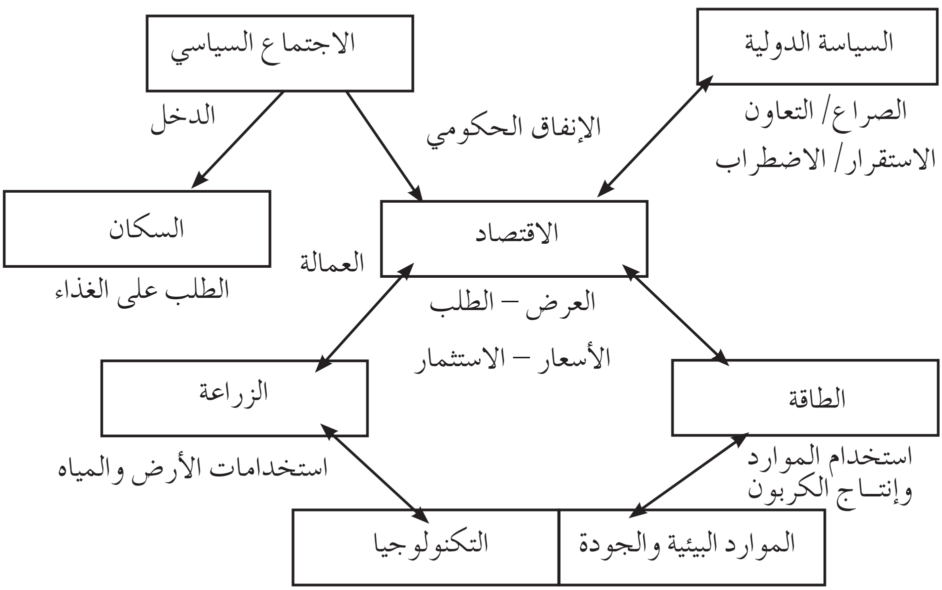
٣٤) http://www.ifs.du.edu/

اقتصادية واجتماعية)، وصندوق النقد الدولي (بيانات مالية دولية)... وغيرها. وتنقسم المتغيرات التي يشملها نموذج IFS إلى ١١ مجالاً رئيسيًّا كالآتي: الزراعة، الاقتصاد، الطاقة، البيئة، الحكومة، تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، السكان، العلوم والتكنولوجيا، الأنظمة السياسية الاجتماعية، النقل، القيم العالمية[٣٥].

يبين الشكل رقم (٥) هيكل نموذج المستقبليات الدولية ومكوناته الرئيسية IFS.

شكل رقم (٥)

هيكل نموذج المستقبلات العالمي



Source: Barry B. Hugues and Evan E. Hillebrand, Exploring an shaping International futures, Paradigm Publishers, 2006.

٣٥) Barry B. Hughes, Evan E, Hillebrbrand, "Exploring and Shaping the International Futures"
نقلته إلى العربية، د. هند تركي السديري، ٢٠٠٨

تطور النموذج

طور الدكتور باري هيوز Barry B. Hughes نموذج المستقبل العالمي IFS منذ عام ١٩٨٠ عبر خمسة أجيال. وهذه الأجيال هي:

- **الجيل الأول**

له جذور في نماذج العالم لسبعينيات القرن الماضي التابعة لنادي روما Club of Rome. ويستعين البرنامج بشكل خاص بنموذج العالم المدمج، والذي أسهم به كاتب نموذج IFS.

- **الجيل الثاني**

اتجه إلى الحواسيب الصغيرة الأولى في عام ١٩٨٥ مستخدمًا قاعدة DOS، وكان نسخة مبسطة من برنامج IFS الأصلي دون فروق بين المناطق أو الدول.

- **الجيل الثالث**

توافر أولاً في عام ١٩٩٣، وأصبح نموذجًا لحاسب صغير مكتمل. وقد حسن الجيل الثالث العرض الأول للتوزيع السكاني، والطاقة، وأنظمة الغذاء، وأضاف محتوىً بيئيًّا واجتماعيًّا وسياسيًّا. وبُني على التعاون مع مشروع GLOBUS؛ حيث تبنى النموذج الفرعي الاقتصادي لـ GLOBUS. وأنتج الجيل الثالث ثلاثة إصدارات رئيسية لبرنامج IFS.

- **الجيل الرابع**

بدأ الجيل الرابع بأخذ شكل محدد في بدايات عام ٢٠٠٠. وكان متأثرًا بشدة بالاهتمام المتزايد بالنموذج بوصفه أداة تحليل سياسية لعدة منظمات مهمة.

- **الجيل الخامس**

وهو جيل متقدم جدًّا؛ حيث يمثل النسخة الأصلية لبرنامج IFS، وللجيل الخامس قوتان أساسيتان هما: القوة الأولى هي استمرار إثراء بناء النموذج بحثًا عن إدخال قوة آخر تطورات النمذجة في كل موضوع. والقوة الثانية هي زيادة الشفافية والانفتاح. وبالتحديد تحرك برنامج IFS من أساس بصري إلى قاعدة إلكترونية كان ومازال جانبًا مركزيًّا في الجيل الخامس، وذلك بفضل مشروع مجلس الاستخبارات الوطني.

الخطوات الرئيسية للتحليل باستخدام النموذج:

المكون الأول الرئيسي لاستخدام النموذج هو عرض النتائج، والثاني هو تحليل السيناريو، والمكون الثالث هو تحليل البيانات باستخدام القاعدة الموسعة من البيانات التاريخية في النموذج كما يوضحها الشكل رقم (٦).

شكل رقم (٦)

القائمة الرئيسية لنموذج المستقبل العالمي IFS

Main Menu IFS

Exit System | Display | Scenario Analysis | Data Analysis | Extended Features | Help

Welcome to the Main of International Futures (IFS).
The typical modes of uses of the IFS modeling system are:

1- Investigate the state of the world and possible future
(select Display to Explore the Base Case at lenght)

2- Undertake Scenario Analysis to create Alternative Futures
(select Scenario Analysis)

3- Explore Extensive Historic Data to see Trends and Relationships
(select Country Data Analysis)

4- Use Extended Features of IFS, Limites in Web vesion
(select Extended Features)

المصدر: نموذج المستقبلات الدولية، ٢٠٠٥.

هناك ست خطوات رئيسية للتحليل باستخدام نموذج IFS وهي:

١- استكشاف التوقع المبدئي أو سيناريو النموذج المسمى "الافتراض الأساسي" باستخدام خيارات عرض متنوعة. والافتراض الأساسي ليس توقعًا للمستقبل، إنما هو بيان عن كيف سيكون المستقبل إذا كانت الحالات الأولية والمعادلات، وقيم معيار الافتراض الأساسي لنموذج IFS كلها صحيحة.

٢- تغيير تقديرات الافتراض الأساسي، ويُستخدم شكل شجرة السيناريوهات لذلك.

٣- إجراء النموذج مرة أخرى للحصول على توقع جديد أو سيناريو.

٤- مقارنة التوقع الناتج عن الافتراضات الجديدة مع الافتراض الأساسي.

٥- حفظ السيناريو الجديد الذي تم إنشاؤه حتى يمكن لاحقًا أن تُبنى عليه تغييرات أو تتم مقارنته بسيناريوهات إضافية.

٦- تقييم ما تعلمته عن النموذج وعن العالم الذي يمثله.

(ب) نموذج التخطيط القومي : Threshold 21

نموذج التخطيط القومي Threshold 21 هو أحد نماذج ديناميكيات النظم، الذي يستخدم بالأساس في التخطيط طويل الأجل للتنمية الوطنية الشاملة، ويقدم هذا النموذج تحليلاً مقارنًا لبدائل السياسات المختلفة؛ لمساعدة صانعي القرار على التعرف على مجموعة السياسات التي تحقق الهدف المنشود، ويعتبر هذا النموذج استبصارًا لكيفية تفاعل مؤشرات التنمية المختلفة مع بعضها البعض، الأمر الذي يساعد على فهم أعمق لتحديات التنمية. وقد بدأ تطبيق نموذج T21 منذ أواخر السبعينيات كجزء من التقرير العالمي لعام ٢٠٠٠ "The Global Report"، والذي استمر العمل به في معهد الألفية الذي تأسس عام ١٩٨٣.

وتعتبر مؤسستا البنك الدولي وصندوق النقد الدولي منذ عام ١٩٤٨، الجهتين المسئولتين عن تحديد معايير "نماذج التخطيط القومي"؛ حيث كان الاقتصاديون بالبنك الدولي يقومون بإعداد إستراتيجية لمساعدة الدول "Country) ("CAS Assistance Strategy، وهي خطة لمساعدة كل دولة على تحديد الإستراتيجية العامة لها، ويتم التصديق عليها من مديري المجلس التنفيذي للبنك قبل الحصول على أي قروض. وقد استخدم البنك الدولي في هذا السياق نموذج أطلق عليه: RMSM-X) Revised Minimum Standard Model Extended). وقد اعتمد هذا النموذج بالأساس على دالة إنتاج هارود ودومار Harrod - Domar، والتي تستبعد كل عوامل الإنتاج ما عدا رأس المال:

$$\mathbf{Y = f(K)}$$

Y١ = مستوى الإنتاج

K = رأس المال

في حين أن دالة الإنتاج الأصلية دالة كوب دوجلاس Cobb-Douglas تنص على أن:

$$Y = AL^{\alpha} K^{\beta}$$

Y = مستوى الإنتاج

K = رأس المال

L = تمثل العمل

A = معامل الإنتاجية الكلية

α وβ هما من مرونات إنتاج عنصر العمل ورأس المال، وتعبران عن ثوابت يحددها مستوى التكنولوجيا المتاحة.

ففي دالة الإنتاج وفقًا لنموذج هارود ودومار Harrod – Domar لا يوجد مجال للربط بين اعتبارات التعليم والصحة على إنتاجية العامل، أو تأثير الحفاظ على الموارد على الإنتاج، أو العوامل البيئية وتأثيراتها على الصحة والإنتاجية، أو النمو السكاني وتأثيره على قوة العمل، أو خطط التنمية وتأثيرها على الاستثمار التكنولوجي وغيرها. وقد تعرض نموذج RMSM–X للكثير من الانتقادات، وشعر الاقتصاديون في البنك والصندوق بضرورة إجراء تغيير في هذا النموذج في عام ١٩٩٧ بعد حديث رئيس البنك الدولي في المؤتمر السنوي للبنك عن "إستراتيجية الشراكة للبنك" والتي قام بها الاقتصادي بالبنك "جوزيف ستيجلتز" (Joseph E.Stiglitz) الأمر الذي دفع رئيس البنك الدولي لتقديم مقترح نموذج

"إطار التنمية الشامل" أو Comprehensive Development Framework (CDF) والذي يعطي صورة كلية وشاملة للتنمية مقارنة بأسلوب "خطة مساعدة الدول" Country Assistance Strategy التي كان يقوم بها البنك. ويعتمد أسلوب "إطار التنمية الشامل" على أربعة مبادئ أساسية وهي:

- ملكية الدولة: حيث تقوم الدولة وليس وكالات المساعدة بتحديد الأهداف ومراحل وبرامج التنمية.
- الشراكة مع الحكومة والمجتمع المدني، ووكالات المساعدة، والقطاع الخاص في تحديد احتياجات التنمية وتنفيذ البرامج.
- أن تكون الرؤية طويلة الأجل للاحتياجات والحلول، مبنية على مشاورات وطنية، الأمر الذي يساعد على زيادة الدعم الوطني لهذه الرؤية.
- أن تعامل المخاوف الهيكلية والاجتماعية على قدم المساواة، وذلك بالتزامن مع المخاوف الاقتصادية الكلية والمالية.

وعمليًّا، تم تطبيق أسلوب "إطار التنمية الشامل" من خلال تكليف كل الدول بإعداد إستراتيجية لتخفيض الفقر PRSP (Poverty Reduction Strategy)، وقبول الأمم المتحدة والصندوق لهذه الإستراتيجية. وصولاً إلى نموذج المقارنة "Model Comparison" والذي أعده Dott.Matteo Pedercini بجامعة بيرجن بألمانيا؛ حيث قام بتقييم مجموعة من النماذج المستخدمة في التخطيط القومي. وتوصل Dott إلى أن نموذج T21 قد حقق أعلى الدرجات، بالنسبة لنماذج أخرى[٣٦].

---

٣٦) نموذج Polestar من معهد ستوكهولم البيئي.
نموذج (RMSM-X) من البنك الدولي.

توصيف النموذج واستخداماته

يعتبر نموذج التخطيط القومي Threshold 21 أحد نماذج ديناميكيات النظم. يُستخدم هذا النموذج في التخطيط للتنمية الشاملة للدولة؛ حيث تقوم كل دولة بصياغة رؤيتها المستقبلية، وتحدد مجموعة الأهداف الرئيسية لها، ويقوم النموذج بوضع التصورات أو السيناريوهات التي تصف النتائج المستقبلية للإستراتيجيات المقترحة على نطاق واسع.

هذا ويعتبر النموذج أداة مفيدة بشكل خاص لإعداد إستراتيجيات الحد من الفقر التي تركز عليها الأهداف الإنمائية للألفية (MDGs) Millennium Development Goals؛ حيث يرصد التقدم المحرز نحو هذه الأهداف أو أي أهداف وطنية أخرى. وبشكل أكثر تحديدًا، يدعم النموذج المشاورات مع أصحاب المصلحة، ويساعد في إعداد وثائق إستراتيجية تعالج المصالح القطاعية، وتجهز البيانات وتحللها لأغراض المفاوضات للحصول على قروض. كما يقوم النموذج بتقييم الخطط الوطنية.

فوائد استخدام نموذج T21

يقدم النموذج مجموعة من الفوائد، أهمها[٣٧]:

- يمثل أداة ديناميكية متكاملة يمكن استخدامها بشكل مشترك من قِبَل الجهات المعنية لإيجاد أفضل السبل لتحقيق التنمية المستدامة.
- يعتبر نظرة جديدة إلى فرص التنمية على المدى الطويل من خلال محاكاة سيناريوهات سياسية مختلفة.
- يوفر إطارًا يسمح بدمج الأعمال السابقة مع غيرها من نماذج التخطيط الأخرى.
- أنه أداة للنمذجة الوطنية الموزعة" والتي تفصل بين القطاعات، وتسمح للوزارات والهيئات المختلفة باستخدامها وتحديثها.
- يمثل النموذج إطارًا للحوار وبناء توافق في الآراء والتنسيق مع مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة.
- أنه أداة لتبسيط عملية التحليل وإعداد الميزانية.

---

٣٧) Millennium Institute, http://www.millennium-institute.org/projects/index.html

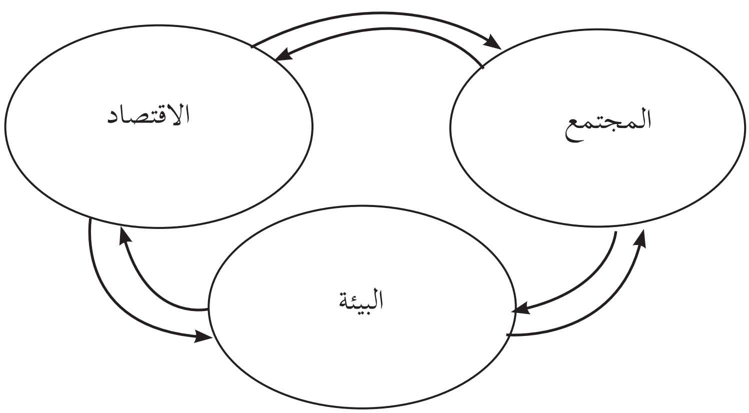
- نموذج "السكان والتنمية والبيئة" أو PDE (Population, Development, and Environment) من المعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية IIASA (The International Institute for Applied Systems Analysis).
- نموذج (The Road Economic Decision) من البنك الدولي.
- نموذج "Policy Insight" بواسطة Regional Economic Model Institute.
- نموذج ١، ٢، ٣ بواسطة البنك الدولي.
- نموذج "الاقتصاد الكلي المتكامل لتحليل الفقر" أو (IMMPA) Integrated Macroeconomic Model for Poverty Analysis.
- إطار التخطيط المالي FPF (Financial Planning Framework) بواسطة صندوق النقد الدولي.

المحاور الرئيسية لنموذج T21

يضم النموذج ثلاثة محاور رئيسية يؤثر كلٌّ منها في الآخر، وهي الاقتصاد والبيئة والمجتمع كما موضح بالشكل رقم (٧).

شكل رقم (٧)

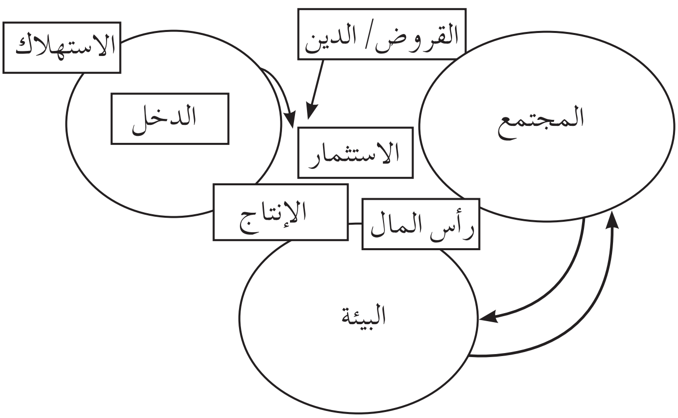
المحاور الرئيسية الثلاثة في نموذج T21



Source: http://www.systemdynamics.org/conferences/2003/proceed/PAPERS/247.pdf

شكل رقم (٨)

امتداد المحور الاقتصادي في نموذج T21



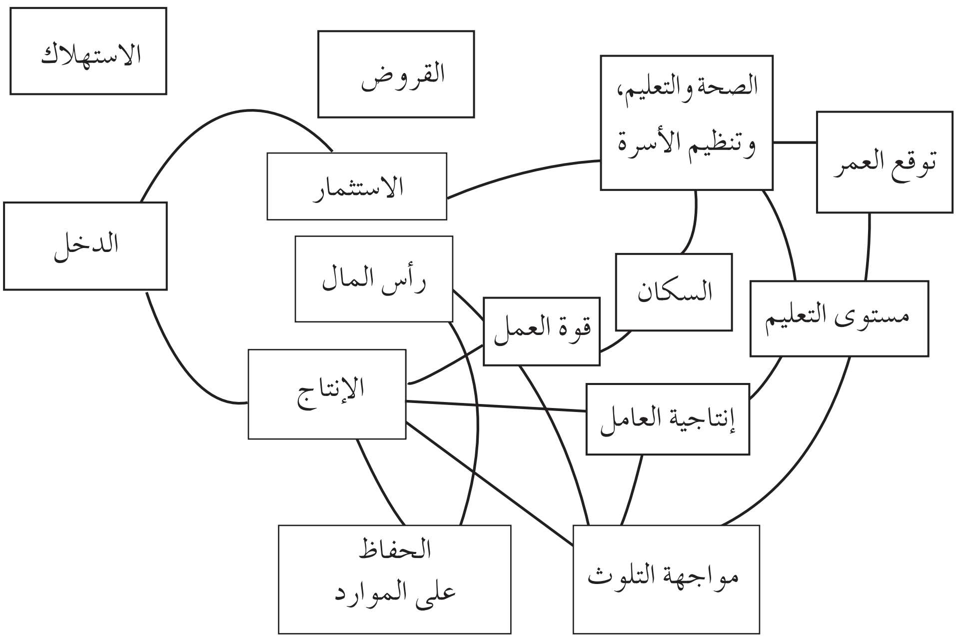
Source: Opcit.

يوضح الشكل رقم (٨) أن رأس المال يؤدي إلى زيادة الإنتاج ومن ثم زيادة الدخول؛ حيث إن جزءًا من هذه الدخول يتم إنفاقه والجزء الآخر يتم استثماره. الأمر الذي يؤدي بدوره إلى خلق مزيد من رأس المال، وهذا يعتبر نوعًا من حلقات التغذية العكسية Feedback Loops التي تؤدي لزيادة النمو الاقتصادي في النموذج. وتستخدم مصفوفة الحسابات القومية/ الاجتماعية SAM (Social Accounting Matrix) عادة؛ لتؤكد على الاتساق بين القطاعات الاقتصادية المختلفة. وهناك حلقات أخرى توضح تأثير المجتمع والبيئة على النمو الاقتصادي، وهذه الحلقات مرتبطة معًا، وتؤثر على الإنتاج، لذا فدالة الإنتاج جزء مهم جدًّا من نموذج T21 التي تؤثر على رأس المال الاجتماعي؛ حيث يؤثر الإنفاق على المستشفيات والمدارس وغيرها، وبشكل مباشر على الظروف الاجتماعية من حيث نوع وجودة قوة العمل وإنتاجيتها، ومن ثم يؤثر على الإنتاج. كما تعتمد مستويات التكنولوجيا التي تستخدمها الدول في جزء منها على المستوى التعليمي للسكان بها.

ويوضح الشكل رقم (٩) امتداد المحاور الرئيسية لنموذج T21.

شكل رقم (٩)

امتداد المحاور الرئيسية لنموذج T21



Source: Opcit.

تطبيق نموذج T21

اكتسب نموذج T21 مصداقيته من تطبيقه بشكل كبير في ما لا يقل عن ٣٠ دولة مثل بنغلاديش، بنين، بوتان، الصين، غانا، غيانا، إيطاليا، لاتفيا، وملاوي، والصومال، تايوان، تونس، الولايات المتحدة الأمريكية. وقد بدأ تطبيق نموذج T21 منذ أواخر السبعينيات كجزء من التقرير العالمي لعام ٢٠٠٠ "The Global report 2000"، الذي قدمه جيمي كارتر للرئيس، والذي استمر العمل به في معهد الألفية الذي تأسس عام ١٩٨٣[٣٨]، مع مجموعة من نماذج المايكرو– كمبيوتر Micro Computer System التي تستخدم لدعم الأنشطة المختلفة لإدارة شئون الدولة[٣٩].

وتتطلب عملية دمج نموذج T21 في أنشطة التخطيط الإستراتيجي عدة أنشطة، وهي: وضع الإطار المفاهيمي للقضايا الرئيسية، والتي يقوم بها الفاعلون الرئيسيون لتحديد القضايا الهيكلية والمؤشرات الهامة لتحقيق التقدم، بالإضافة إلى الأهداف الإنمائية للألفية والأهداف الدولية الأخرى– وتدريب فريق العمل، وتأسيس النموذج، واختبار النموذج، واستمرارية النموذج. ويقدم معهد الألفية تدريبًا متميزًا ومتقدمًا لفرق العمل في الدول التي يوجد بها مراكز رئيسية له. وبشكل عام، تتضمن عملية تنفيذ نموذج T21 في أية دولة مرحلتين رئيسيتين هما: المرحلة الأولى (لمدة

٣٨) http://www.systemdynamics.org/conferences/2003/proceed/PAPERS/247.pdf

٣٩) الأهداف الإنمائية للألفية MDGs التي وضعتها الأمم المتحدة، وتبنتها ١٨٩ دولة من بينها مصر. وترمي هذه الأهداف إلى تحقيق حدٍّ أدنى من التنمية بحلول عام ٢٠١٥ فيما يتعلق بالقضاء على الفقر المدقع والجوع، وتعميم التعليم الابتدائي، وتعزيز المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة، وتخفيض مُعدَّل وفيات الأطفال، وتحسين صحة الأمهات، ومكافحة فيروس نقص المناعة البشرية/ الإيدز والملاريا وغيرها من الأمراض، وضمان توفر أسباب استدامة البيئة، وإقامة شراكة عالمية من أجل التنمية.

سنة)، ويتم فيها: إعداد العقد وبنود الاتفاق المرجعية، الاستشارة من خلال البريد الإلكتروني على القضايا والتطبيقات والبيانات، تطوير النسخة الأولى من نموذج T21 باستخدام البيانات القومية أو بيانات دولية حسب التفضيل، التدريب الفني المبدئي على النموذج، تطوير النسخة الثانية من نموذج T21، الاستشارات على التطبيق وتعريف النقطة البؤرية وفريق العمل الفني، تطوير النسخة الثالثة من نموذج T21، تقديم تدريب متقدم لفريق العمل، الاستشارات على التطبيق والتحكم الكامل في النموذج النهائي. والمرحلة الثانية (من سنتين لأربع سنوات): يتم فيها استمرار الدعم من خلال الإنترنت والتليفون والمشاركة مع مستخدمي نموذج T21 أونلاين.

قائمة المراجع

- كارن أبو الخير، "التعقيد: كيف يمكن التعامل مع واقع عالمي جديد؟"، السياسة الدولية، العدد ١٨٧، يناير ٢٠١٢.
- إيمان أحمد رجب، محاولة لمعرفة "غير معروف"، اتجاهات نظرية في تحليل السياسة الدولية، ملحق السياسة الدولية، العدد ١٨٥ يوليو ٢٠١١.
- شريف عبد الرحمن عبد الحميد، نظرية النظم ودراسة التغير الدولي، رسالة ماجستير في العلوم السياسية، (جامعة القاهرة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ٢٠٠٣).
- علي الصاوي، الأبعاد الداخلية لمفهوم الأمن القومي مصر ١٩٧٤ – ١٩٨٤، رسالة ماجستير غير منشورة، القاهرة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ١٩٨٨.
- عبد الغفار رشاد القصبي، مناهج العلوم السياسية، الكتاب الأول: التحليل السياسي ومناهج البحث، القاهرة، مكتبة الآداب، ٢٠٠٤.
- حامد عبد المجيد السيد، مقدمة في منهجية دراسة وطرق بحث الظواهر السياسية، جامعة القاهرة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ٢٠٠٠.
- وليد عبد الحي، مدخل إلى الدراسات المستقبلية في العلوم السياسية، المركز العلمي للدراسات السياسية، ٢٠٠٢.
- إبراهيم العيسوي، الدراسات المستقبلية ومشروع مصر ٢٠٢٠، سبتمبر ٢٠٠٠.

- محمد مصطفى صالح، تقرير عن دور الدراسات المستقبلية في دعم اتخاذ القرار، مركز الدراسات المستقبلية بمركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، ٢٠٠٥.
- محمد مصطفى صالح، منهجية ديناميكيات النظم، أوراق مقدمة في دورة تدريبية في مجال "الاستشراف المستقبلي وعلاقته بالتخطيط الإستراتيجي"، مركز الدراسات المستقبلية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، نوفمبر ٢٠٠٩.
- تيسير أبو زينة، التفكير النظمي وهندسة القرار، المعهد العربي للبحوث والدراسات الإستراتيجية، ٢٠٠٦، متاح على الرابط:
http://www.airssforum.com/f129/t22137.html
- Allenna Leonard and Stafford Beer, The system perspective, methods and models for the future, The Millennium Project, Future Research Methodology, V 3.0, p 1.
- F. Heylighen, Basic Concepts of the Systems Approach, at: Principia Cybernetica Web, http://pespmc1.vub.ac.be/sysappr.html
- Ludwig von Bertalanffy, general system theory, foundation, Development, Application, new York, George brazillen, first published in 1969. Available online on:
http://www.amazon.com/exec/obidos/ISBN=0807604534/principiacyberneA/#reader_0807604534

- Lars skyttner, General Systems Theory: Problems, Perspectives, Practice, second edition, world scientific publishing co. pte. LTD, 2005. available online on: http://www.amazon.com/gp/product/

- Barry B. Hughes, Evan E, Hillebrbrand, "Exploring and Shaping the International Futures"

- millennium institute, http://www.millennium-institute.org/projects/index.html

- http://www.systemdynamics.org/conferences/2003/proceed/PAPERS/247.pdf

وحدة الدراسات المستقبلية

للإستعلام

تليفون: 4839999 (203)+   داخلي: 5132

فاكس: 4879252 (203)+

بريد إلكتروني: bibalex.org

ISBN 978-977-452-207-9